

O I P E JC188
MAR 23 2004
PATENT & TRADEMARK OFFICE

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q76985

Kazunari MATSUZAKI, et al.

Appln. No.: 10/640,628

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Confirmation No.: Not Yet Assigned

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: August 14, 2003

For: ROTATING ANGLE DETECTOR AND APPARATUS THEREOF

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic
Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Enclosures: JP 2001-036259

Date: March 23, 2004

Inventor: Kazunari Matsuzaki
Application No.: 10/640,628
Group Art Unit: Not Yet Assigned
Filing Date: August 14, 2003
SUGHRUE Reference No.: Q76985
SUGHRUE Telephone No.: 202-293-7060

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2001年 2月14日
Date of Application:

出願番号 特願2001-036259
Application Number:

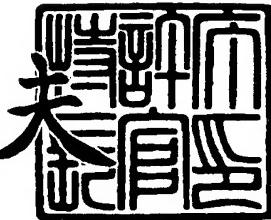
[ST. 10/C] : [JP2001-036259]

出願人 株式会社安川電機
Applicant(s):

2003年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3089432

【書類名】 特許願

【整理番号】 13348

【提出日】 平成13年 2月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社
安川電機内

【氏名】 松崎 一成

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社
安川電機内

【氏名】 長瀬 喬

【特許出願人】

【識別番号】 000006622

【氏名又は名称】 株式会社安川電機

【代表者】 中山 真

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013930

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転角度検出器およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検出体と一緒に回転し、静止時に回転軸の垂直且つ一方に一様に磁界を生成する磁界発生手段と、各々が、前記磁界発生手段の1回転に対して1つの正弦波を発生するように配設された少なくとも2個の磁界検出素子とからなる回転角度検出器において、

前記磁界検出素子の駆動電流端子を直列に接続したことを特徴とする回転角度検出器。

【請求項 2】 前記磁界検出素子を配置した基板上に少なくとも2個の信号差動増幅手段を配置し、前記各々の磁界検出素子からの出力を前記信号差動増幅手段に通過させた回路配線を有することを特徴とする請求項1記載の回転角度検出器。

【請求項 3】 被検出体と一緒に回転し、静止時に回転軸の垂直且つ一方に一様に磁界を生成する磁界発生手段と、各々が、前記磁界発生手段の1回転に対して1つの正弦波を発生するように配設された少なくとも2個の磁界検出素子とからなる回転角度検出器が複数配置された回転角度検出装置において、

前記磁界検出素子の駆動電流端子を全て直列に接続したことを特徴とする回転角度検出装置。

【請求項 4】 前記磁界検出素子から得られた信号を角度情報および位置情報に変換する波形処理装置を設けたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の回転角度検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転体の回転位置を検出する回転角度検出器およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、回転体の回転位置を検出する回転角度検出器として、図4に示すようなものがある。図4は回転角度検出器の構成を示す斜視図である。図において、1は回転体、2は永久磁石、3は固定体、4は磁界検出素子、5は磁界検出素子端子、6は駆動電流端子、10は回転検出器である。回転体1に固定された永久磁石2とその外周部に空隙を介して対向するように固定体3に配置された磁界検出素子4から構成され、永久磁石2は直線磁気異方性磁石などを用いて矢印に示すように軸方向に対して垂直に一方向着磁されている。磁界検出素子4は、それぞれ機械的位相角が90度になるように配置されており、その結果、回転体1の1回転につき正弦波と余弦波を得ることができる。正弦波、余弦波の差動信号が必要な場合は、永久磁石2の周りには4個の磁界検出素子41, 42, 43, 44を配置して検出する。

この磁界検出素子の検出方法についてホール素子を用いた例を説明する。図5は磁界検出素子の検出原理を示す説明図である。ホール素子は、GaAsやInSb、InAsなどの化合物半導体で作られており、厚さdの感磁部に出力端子5a, 5bおよび駆動電流端子6a, 6bが取り付けられている。駆動電流 I_C を駆動電流端子6a, 6bに流すことにより、磁束密度Bの磁界変化に対応して出力端子5a, 5b間の電位差 V_H が変化する。図4で示した構成では4個の磁界検出素子を配置しているので、配線は図6のようになる。図6は図4の構成における配線を示す模式図である。各磁界検出素子に4本の配線が必要となり、合計16本の信号線を接続することになる。回転角度については、磁界検出素子からの信号を図示しない角度演算器などを用いて演算することで回転角度を検出することができる。演算方法については例えば、4個の磁界検出素子出力のうち、対角関係にある2個の出力の差動電圧出力を V_a とし、他方の磁界検出素子の差動電圧出力を V_b とすると、回転角度 θ は、 $\theta = \arctan(V_a/V_b)$ で算出することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来技術では回転検出器単位に対して16本もの信号線が必要とな

るため、特に多関節ロボット等の複数の回転角度検出器を同時に使用するといった場合や小型化していった場合には、運動時の摩擦の原因となり、作業効率を低下させるといった問題があった。

そこで、本発明は駆動電流端子の配線の工夫やオペアンプの搭載を行うことにより、製作性に優れた、小型化の回転角度検出器およびその装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は 被検出体と一緒に回転し、静止時に回転軸の垂直且つ一方向に一様に磁界を生成する磁界発生手段と、各々が、前記磁界発生手段の1回転に対して1つの正弦波を発生するように配設された少なくとも2個の磁界検出素子とからなる回転角度検出器において、前記磁界検出素子の駆動電流端子を直列に接続した構成である。

また、前記磁界検出素子を配置した基板上に少なくとも2個の信号差動増幅手段を配置し、前記各々の磁界検出素子からの出力を前記信号差動増幅手段に通過させた回路配線を有する構成としてもよい。

また、被検出体と一緒に回転し、静止時に回転軸の垂直且つ一方向に一様に磁界を生成する磁界発生手段と、各々が、前記磁界発生手段の1回転に対して1つの正弦波を発生するように配設された少なくとも2個の磁界検出素子とからなる回転角度検出器が複数配置された回転角度検出装置において、前記磁界検出素子の駆動電流端子を全て直列に接続した構成としてもよい。

また、前記磁界検出素子から得られた信号を角度情報および位置情報に変換する波形処理装置を設けてもよい。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳細に説明する。

(第1実施例)

図1は、本発明の第1実施例を示す磁界検出素子の配線図である。なお、本実施例の全体構成は、図4と同じである。図1において、41、42、43、44

は磁界検出素子、51、52、53、54は磁界検出素子の磁界検出端子、61、62、63、64は磁界検出素子の駆動電流端子、601、602は駆動電流路、10は回転角度検出器である。

各磁界検出素子はホール素子を用いており、各ホール素子の*i_H*、*i_L*端子間に駆動電流を流すと、外部磁界の強さに応じて*V_H*、*V_L*端子間に電圧が発生する。そこで、磁界検出素子41の駆動電流端子61の*i_L*端子と磁界検出素子42の駆動電流端子62の*i_H*端子、62の*i_L*端子と63の*i_H*端子、63の*i_L*端子と64の*i_H*端子をそれぞれ接続する。そして、駆動電流端子61の*i_H*端子を駆動電流路601に、駆動電流端子64の*i_L*端子を駆動電流路602に接続する。複数のホール素子の駆動電流端子を直列に接続することができる。

このようにすることにより、回転角度検出器10に必要とされる配線本数は、駆動電流端子が2本、各磁界検出素子の*V_H*、*V_L*端子が8本の合計10本であり、従来の16本から大幅に少なくなる。

【0006】

(第2実施例)

図2は、本発明の第2実施例を示す磁界検出素子の配線図である。図において、601、602は駆動電流路、71、72、73、74、75、76は信号差動增幅手段（以下、オペアンプと記す）、8はアース線、91、92はオペアンプの最終出力、10は回転角度検出器である。駆動電流端子61の*i_H*端子を駆動電流路601に、駆動電流端子64の*i_L*端子を駆動電流路602に接続することは第1実施例と同じである。

オペアンプが6個のときの動作方法を説明する。磁界検出素子41、42、43、44と同一基板上にオペアンプ71、72、73、74、75、76を配置し、71、72、73、74を用いて各磁界検出素子の出力端子*V_H*、*V_L*の信号を差動增幅させる。さらに、同相ノイズや高調波成分の除去を目的にオペアンプ75、76を用いてA₁相の出力91とA₂相の出力93の差動增幅させて最終出力91とし、B₁相出力92とB₂相出力94を差動增幅させる。このような構成にすることによって、回転角度検出器10からの信号線を従来の16本から5本にすることができる。

【0007】

(第3実施例)

図3は、本発明の第3実施例を示す磁界検出素子の配線図である。図において、61～66は各回転角度検出器10の磁界検出素子の駆動電流端子、601～606は駆動電流端子同志を接続する駆動電流路、10a、10b、10cは回転角度検出器である。

図示しない磁界発生手段と、磁界検出素子と、磁界発生手段を支持するための軸受とから構成されている。各回転検出器の駆動電流端子の i_H 端子を61、63、65、 i_L 端子を62、64、66とし、62と63、64と65というように i_L 端子と i_H 端子を接続することにより、複数の回転角度検出器を直列に接続することができる。

その結果、複数の回転角度検出器をもつ回転角度検出装置においても駆動電流用の配線を2本にすることができる。

【0008】

なお、ここでは磁界検出素子としてホール素子を用いて説明を行ったが、磁気抵抗効果素子を用いても同様の効果を得ることが出来るため、磁界検出素子として磁気抵抗効果素子を使用する場合も本発明の適用範囲である。

また、回転角度検出器に磁界検出素子から得られた信号を角度情報および位置情報に変換する波形処理装置を設けてもよい。

【0009】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、磁界検出素子の駆動電流路を直列に接続し、また出力信号を差動増幅させて合成する構成としたので、回転角度検出器の配線本数を大幅に減少させることができ、同時に複数個の回転角度検出器を用いた場合や小型化した際にも高効率な作業性ができる回転角度検出器を得る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す磁界検出素子の配線図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す磁界検出素子の配線図である。

【図3】本発明の第3実施例を示す磁界検出素子の配線図である。

【図4】回転角度検出器を示す斜視図である。

【図5】磁界検出素子の検出原理を示す斜視図である。

【図6】従来の磁界検出素子を示す配線図である。

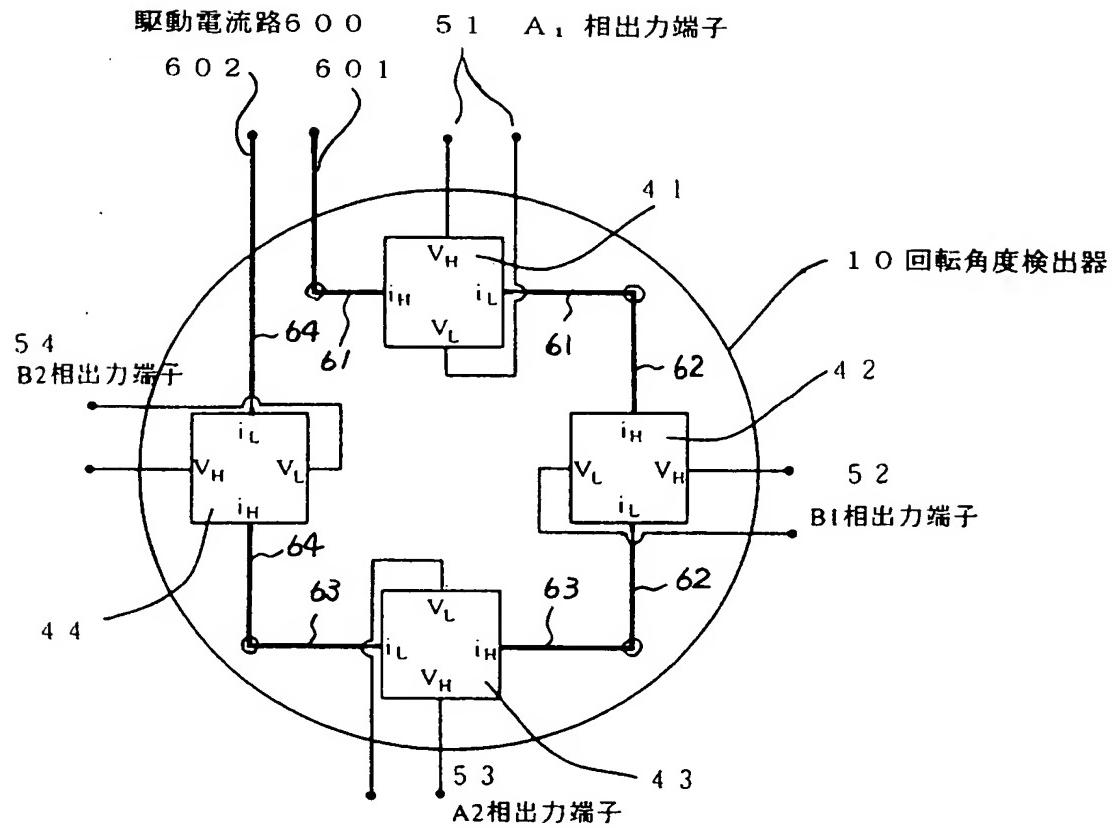
【符号の説明】

- 1 回転体
- 2 永久磁石
- 3 固定体
- 4、41、42、43、44 磁界検出素子
- 5、51、52、53、54 磁界検出素子端子
- 6、6a、6b、61、62、63、64 駆動電流端子
- 601～606 駆動電流路
- 71、72、73、74、75、76 オペアンプ
- 8 アース線
- 91、92 オペアンプ最終出力
- 10、10a、10b、10c 回転角度検出器

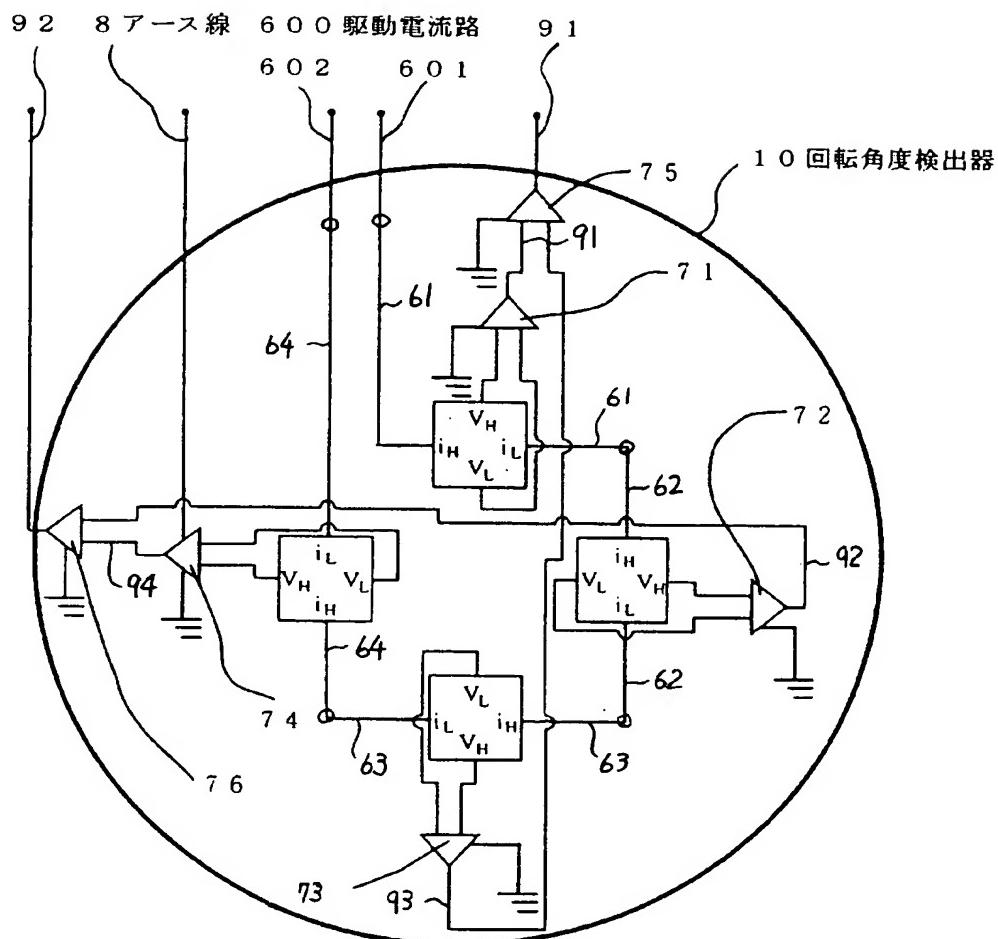
【書類名】

四面

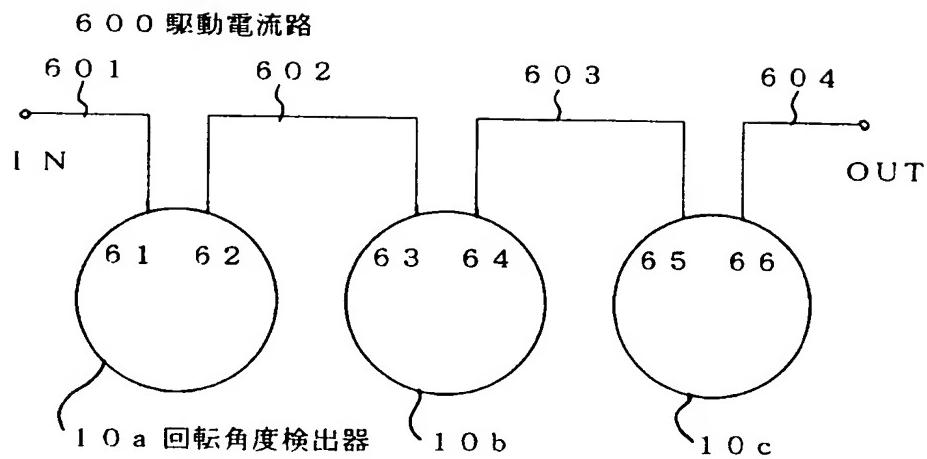
【図 1】



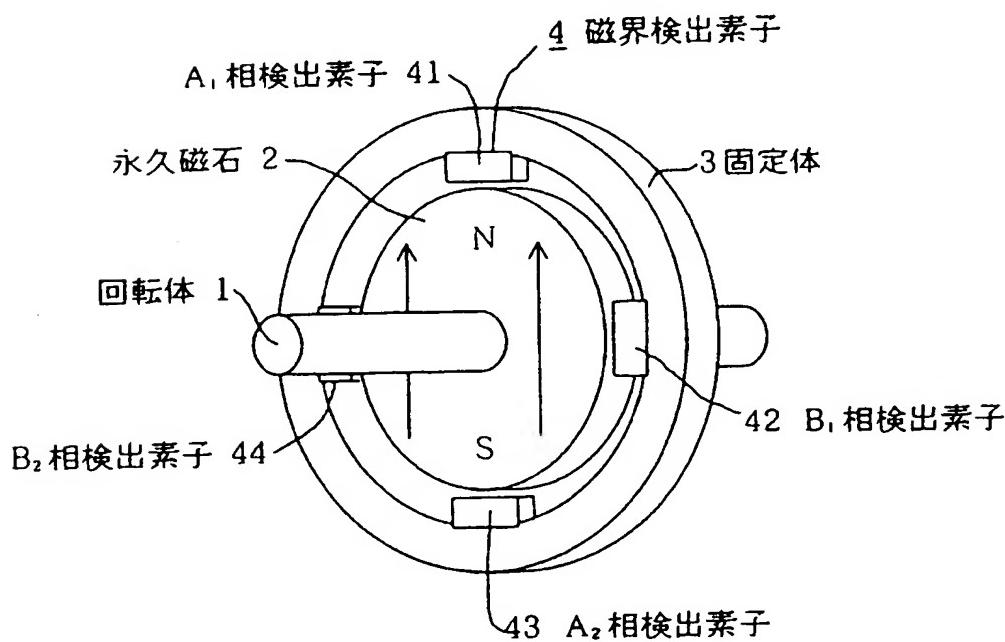
【図2】



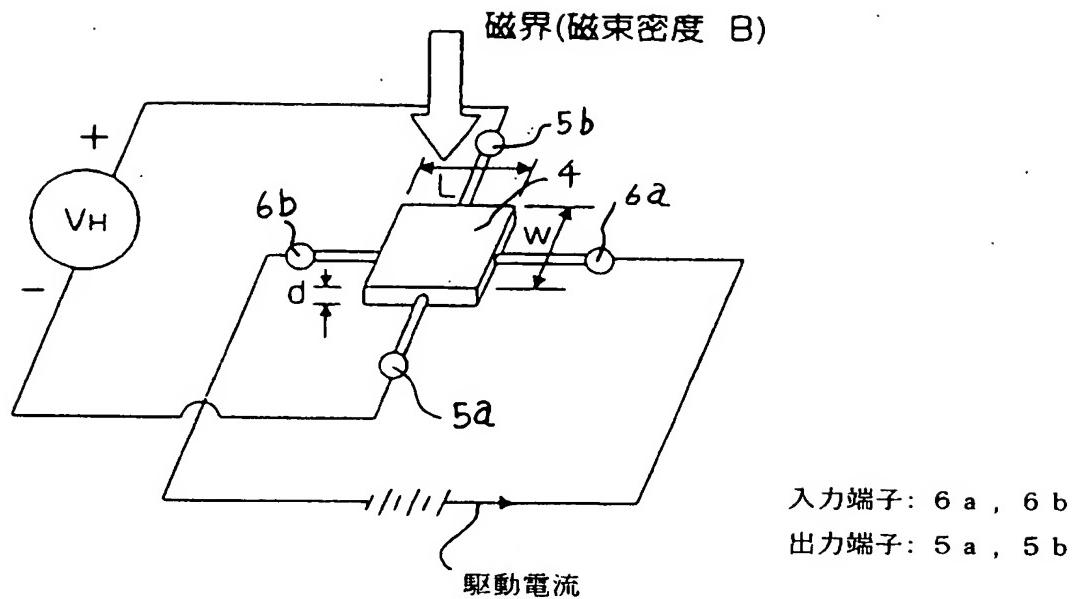
【図3】



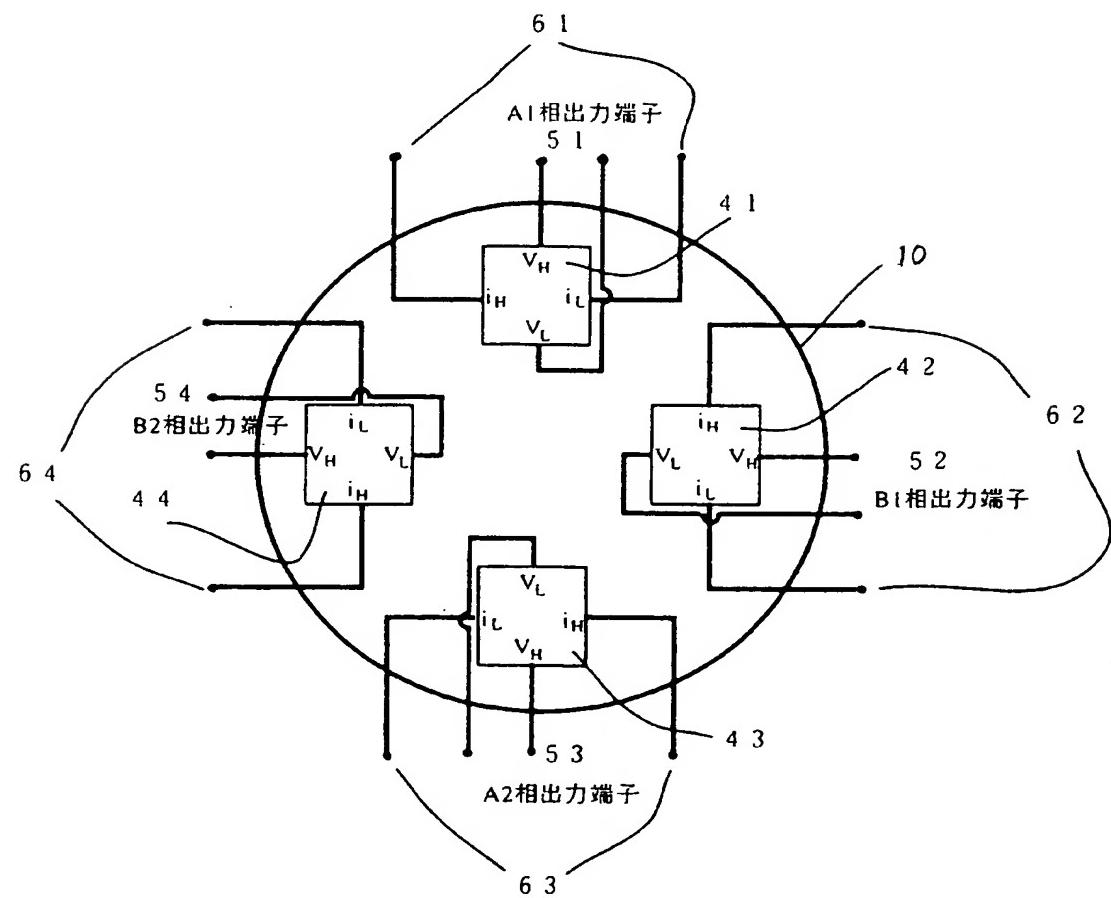
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型で製作性に優れた回転角度検出器を得る。

【解決手段】 本発明の回転角度検出器10は、被検出体と一緒に回転し、静止時に回転軸の垂直且つ一方向に一様に磁界を生成する磁界発生手段と、各々が、前記磁界発生手段の1回転に対して1つの正弦波を発生するように配設された少なくとも2個の磁界検出素子41, 42, 43, 44 とからなり、磁界検出素子の駆動電流端子61, 62, 63, 64 を直列に接続した構成である。

また、少なくとも2個以上の磁界検出素子を配置した基板上に少なくとも2個以上の信号差動增幅手段を配置しており、各々の磁界検出素子からの出力を信号差動增幅手段に通過させた回路配線を有する構成にしてもよい。また、複数の回転角度検出器を配置した装置の磁界検出素子の駆動電流端子を全て直列に接続した構成にしてもよい。

【選択図】 図1

特願2001-036259

出願人履歴情報

識別番号 [000006622]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 福岡県北九州市八幡西区大字藤田2346番地
氏 名 株式会社安川電機製作所
2. 変更年月日 1991年 9月27日
[変更理由] 名称変更
住 所 住所変更
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
氏 名 株式会社安川電機